



DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-175-3-66-70

УДК 612.017.1:616–092. 04.19

Особенности кровоснабжения стенки тонкой кишки и его Пейеровых бляшек

Нишанов Ю. Н., Палванова М. С., Юлдашева М. Т., Шерматов Р. М.

Ферганский филиал Ташкентской медицинской академии, Фергана, Узбекистан

Features of the blood supply to the wall of the small intestine and its Peyer's patches

Yu. N. Nishanov, M. S. Palvanova, M. T. Yuldasheva, R. M. Shermatov

Fergana branch of the Tashkent medical academy, Fergana, Uzbekistan

Для цитирования: Нишанов Ю. Н., Палванова М. С., Юлдашева М. Т., Шерматов Р. М. Особенности кровоснабжения стенки тонкой кишки и его Пейеровых бляшек. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2020;175(3): 66–70. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-175-3-66-70

For citation: Yu. N. Nishanov, M. S. Palvanova, M. T. Yuldasheva, R. M. Shermatov Features of the blood supply to the wall of the small intestine and its Peyer's patches. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2020;175(3): 66–70. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-175-3-66-70

✉ *Corresponding author:*

Шерматов

Расулжон Мамасиддиқович

Rasuljon M. Shermatov

r.m.shermatov@mail.ru

Нишанов Юсибжон Нишонович, д.м.н., профессор кафедры «Медико-фундаментальных дисциплин»

Палванова Матлюба Сатвалдиевна, старший преподаватель кафедры «Медико-фундаментальных дисциплин»

Юлдашева Мохигул Турдалиевна, PhD, старший преподаватель кафедры «Медико-фундаментальных дисциплин»

Шерматов Расулжон Мамасиддиқович, к.м.н., зав. кафедрой «Медико-фундаментальных дисциплин»

Yusibjon N. Nishanov, Doctor of Medical Sciences professor of the Department of Medical-fundamental Sciences

Matlyuba S. Palvanova, senior teacher of the Department of Medical-fundamental Sciences

Mohigul T. Yuldasheva, Doctor of philosophy in Medicine (PhD) of the Department of Medical-fundamental Sciences

Rasuljon M. Shermatov, Candidate of Medical Sciences, head of the Department of Medical-fundamental Sciences

Резюме

Цель и задачи:

1. Изучить кровоснабжение Пейеровых бляшек в норме.
2. Выявить особенности кровоснабжения Пейеровых бляшек в различных отделах тонкой кишки.

Особенность кровоснабжение стенки тонкой кишки заключается в том, что она зависит от морфоструктуры стенки этой кишки. Распределение артериальных сосудов в подслизистой оболочке таково, что они делятся на порядковые сосуды (1, 2, 3 и 4 порядка), которые разветвляются по слоям и зонам кишки, а также локализуются в Пейеровых бляшках.

По результатам исследования выявлено, что особенности кровоснабжения слоев стенки тонкой кишки заключаются в том, что различаются 4 зоны стенки кишки: брыжеечная, противобрыжеечная (свободная) и две боковые зоны, которые отличаются по морфологическим и морфометрическим показателям.

Ключевые слова: стенка тонкой кишки, брыжеечная зона, противобрыжеечная зона, Пейеровы бляшки, капиллярная сеть

Summary

Purpose and objectives:

1. To study the blood supply of Peyer's patches in the norm.
2. To reveal the features of the blood supply of the Peyer's patches in different sections of the small intestine.

The peculiarity of the blood supply to the wall of the small intestine is that it depends on the morphostructure of the wall of this intestine.

The distribution of arterial vessels in the submucosa is such that they are divided into ordinal vessels (1, 2, 3 and 4 orders), which branch into layers and zones of the intestine, and also localized in Peyer's patches.

According to the results of the study, it was revealed that the features of the blood supply to the layers of the wall of the small intestine is that 4 zones of the wall of the intestine differ: mesenteric, antimesenteric (liber) and two lateral zones that differ in morphological and morphometric indicators.

Keywords: small intestinal wall, mesenteric zone, antimesenteric zone, Peyer's patches, capillary rete

Актуальность проблемы

Анатомическое, морфологическое и морфометрическое изучение кровеносных сосудов кишечного тракта и локализации иммунной системы животных, которая является основной защитной системой организма, показало, что менее параметры внутриорганных мелких кровеносных сосудов тонкого кишечника и лимфатических узлов зависят от возраста и обладают высокой реактивностью на экзогенное и эндогенное воздействие. Основываясь на данных современной литературы, пейеровы бляшки тонкой кишки являются вторичными органами иммунной системы, которые представляют одну и первых линий защиты от проникновения патогенов, поэтому их нормальное морфофункциональное состояние – это одно из условий, от которого зависит постоянство внутренней среды как тонкой кишки, так и всего организма в целом. По данным Ю. Н. Нишанова (1996), путём изучения региональных признаков, выделяют лимфоидную ткань пищеварительного канала [4]. Структуры, которыми она образована, формируют первый защитный барьер против антигенов, которые попадают в организм при употреблении пищи. Это связано с тем, что подавляющее большинство антигенов в организм крыс поступает именно через органы пищеварения. В настоящее время ученые считают, что роль в формировании иммунного ответа – это участие в лимфоцитопозе и рециркуляции лимфоцитов. По данным Морозова, выявлены структурно-функциональные особенности пейеровых бляшек тонкой кишки как человека, так и ряда экспериментальных животных [3]. Причем было установлено, что наиболее близкое сходство имеет иммунная система человека и крыс. Поэтому знание закономерностей строения и развития каждого из компонентов данной системы у вышеупомянутых животных поможет изучить патогенез заболеваний, а также оценить эффективность использования лекарственных средств и профилактических мероприятий у людей. Несмотря на значительное количество работ, посвященных морфологии пейеровых бляшек, до сих пор в анатомии, гистологии и цитологии имеются дискуссионные вопросы, требующие дальнейшего исследования и анализа. По данным К. Сырцова бляшки появляются сначала в виде скоплений клеток мезенхимы под эпителием, из которых образуются лимфоциты и их предшественники из сосудистого русла [8].

Т. С. Гусейнов и С.Т. Гусейнова в своей работе описывают, что в литературе имеются разногласия относительно сроков формирования лимфоидных узелков во внутренних органах у крыс в онтогенезе [2]. Одни исследователи утверждают, что у новорожденных крысят лимфоидные узелки появляются на 14-е сутки постэмбрионального развития, другие отмечают присутствие первичных лимфоидных узелков на 18–20-е сутки.

Гусейнов и Гусейнова в свою очередь утверждают, что в эмбриогенезе у белых крыс в пейеровых бляшках тонкой кишки проходят такие изменения, как появление закладок, тканевая принадлежность, выраженность отдельных структур, лимфоидная трансформация и появление функциональных зон [2]. При этом необходимо учитывать, что развитие бляшек тонкой кишки является одним из этапов построения целого организма. В соответствии с этим, в момент активной пролиферации клеток и перестройки структур, действие факторов экзогенной и эндогенной природы оказывает выраженное регуляторное действие.

По данным Ю. Н. Нишанова, макроскопически у неполовозрелых и половозрелых крыс пейеровы бляшки представляют собой овальные или округлые образования, возвышающиеся над противобрыжечной зоной тонкой кишки и располагающиеся вдоль органов [5]. Следует отметить, что в ряде случаев мнения исследователей расходятся в отношении локализации пейеровых бляшек по ходу тонкой кишки. Так, П. М. Сапронов в своей работе утверждает, что пейеровы бляшки расположены в подвздошной кишке, а также встречаются в тощей и двенадцатиперстной кишке [6]. Д. Е. Григоренко отрицает наличие данных образований в двенадцатиперстной кишке [1]. При этом М. Р. Сапин и Д. Б. Никитюк считают, что пейеровы бляшки встречаются нерегулярно и в небольшом количестве в стенках тощей кишки [7]. Исходя из этого, целью работы явилось изучение зональных особенностей внутриорганных сосудов тонкой кишки и его пейеровых бляшек.

Цель и задачи:

1. Изучить кровоснабжение Пейеровых бляшек в норме
2. Выявить особенности кровоснабжения Пейеровых бляшек в различных отделах тонкой кишки

Материал и методы исследования

Экспериментальные исследования проведены на 48 беспородных белых крысах-самцах с исходной массой тела 180–200 г, содержащихся на обычном рационе.

Для изучения внутриорганных сосудов тонкой кишки и его пейеровых бляшек, ретроградно через брюшную аорту вводился раствор парижской сини в хлороформе по модификации Х. Х. Комилова (1970). После этого комплекс органов погружали для фиксации в 10% ый нейтральной раствор формалина на 3 суток для исследования сосудов тонкой кишки и его пейеровых бляшек средней длины 1,5–2 мм, фиксированных в 10% нейтральном формалине. Просветление сосудов препаратов производили по методу А. М. Малыгина (1956 г.), часть просветленных препаратов использовали для расслоения серозно-мышечных оболочек кишки. Проводилась тонкая импрегнация различных

слоев тонкой кишки азотнокислым серебром по методу В. В. Куприянова.

Морфологические и морфометрические исследования включали в себя измерения диаметра внутриорганных сосудов всех порядков и компонентов микроциркуляторного русла, определение плотности сосудов в слизистой оболочке всех отделов тонкой кишки (двенадцатиперстной, тощей и подвздошной), а также его пейеровых бляшек на 1мм² по методу Г. С. Моисеева и С. М. Блинкова (1961).

Диаметры внутриорганных кровеносных сосудов тонкой кишки и её пейеровых бляшек измеряли окуляр-микрометром МБР-15 под световым микроскопом. Полученные морфометрические данные статистически обработаны на электронной вычислительной машине (компьютер ACER). Различия считались достоверными при $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение

На основании полученных морфологических и морфометрических данных внутриорганных сосудов в стенке тонкой кишки, нами выделены 4 зоны:

I зона – брыжеечная, которая охватывает участок стенки протяженностью 180–250 мкм и соответствует месту проникновения брыжеечных сосудов внутрь стенки кишечника;

II зона включает в себя участок протяженностью 200–300 мкм, противоположный брыжеечной зоне;

III – IV зоны представляют собой 2 участка протяженностью по 600–700 мкм каждый по бокам от брыжеечной зоны.

При дальнейших наших исследованиях мы сочли целесообразным описывать структурно-функциональные особенности тонкой кишки именно по этим зонам (рис. 1).

При сравнительном изучении линейных параметров установлено, что толщина серозно-мышечной оболочки наиболее велика в брыжеечной зоне всех отделов тонкой кишки. Морфометрические параметры подслизистой оболочки по всем отделам и зонам тонкой кишки существенно не различаются. Изучение морфометрических параметров слизистой оболочки по зонам и отделам тонкой кишки позволило установить некоторые особенности. Оказалось, что толщина этой оболочки наиболее велика в боковых отделах, уменьшается в дистальном направлении и равна $609,45 \pm 4,93$ мкм в тощей кишке и $506,40 \pm 8,62$ мкм в подвздошной. Аналогично уменьшается толщина слизистой оболочки в брыжеечных и противобрыжеечных зонах в проксимально-дистальном направлении.

Подобная закономерность обнаружена и при измерении высоты ворсинок и глубины крипт по зонам в различных отделах тонкой кишки. Ворсинки в боковых зонах тощей кишки ($482,00 \pm 7,23$ мкм) значительно выше, чем в подвздошной ($310,75 \pm 8,62$ мкм). Наименьшая толщина слизистой оболочки, высота ворсинок и глубина крипт обнаружены в противобрыжеечных зонах; брыжеечная зона в этом плане занимает промежуточное место

между боковыми и противобрыжеечными зонами. Уменьшение указанных параметров в дистальном направлении четко прослеживается и здесь.

В целом результатом морфометрических исследований у интактных крыс являются следующие основные структурно-зональные особенности тонкой кишки:

- морфометрические параметры серозно-мышечной оболочки тонкой кишки уменьшаются в дистальном направлении;
- серозно-мышечная оболочка наиболее выражена в брыжеечной зоне всех отделов тонкой кишки;
- наибольшая высота ворсинок определяется в боковых зонах тощей, двенадцатиперстной и затем подвздошной кишки;
- наиболее короткие и тонкие ворсинки располагаются в брыжеечной и противобрыжеечной зонах;
- максимальное количество бокаловидных клеток обнаруживается на ворсинках боковых зон слизистой оболочки;
- пейеровы бляшки локализуются, в основном, в противобрыжеечной зоне во всех отделах тонкой кишки. Именно, локализация пейеровых бляшек в противобрыжеечной зоне зависит от малого количества микрососудов, а также малозащищённости этой зоны.

Результаты исследований показали, что вышеперечисленные структурно-зональные особенности тонкой кишки тесно связаны с внутриорганным ангиоархитектоникой органа.

Изучение морфологических особенностей расположения и разветвления сосудов по зонам стенки тонкой кишки в проксимально-дистальном направлении на расслоенных пленочных и поперечно срезанных препаратах при сохранении тканевых взаимоотношений оболочек тонкой кишки показало, что тонкая кишка у крыс снабжается кровью по прямым артериям, отходящим от аркад. От последней аркады отходят внутриорганные прямые артерии, которые, пронизывая мышечный слой

в области боковых и противобрыжеечной зонах подслизистой оболочки, образуют артериальное сплетение.

Следует отметить, что в брыжеечной зоне подслизистой оболочки нам не удалось обнаружить артериальных порядковых анастомозирующих сосудистых сплетений. Внутриорганные прямые артерии по пути к подслизистой оболочке направляют веточки к соответствующим слоям стенки кишечника.

Из подслизистого сплетения сосудистые ветви следуют в двух противоположных направлениях: одна ветвь направляется в боковую и противобрыжеечную зоны слизистой оболочки, а другие (возвратные артерии) – в боковую и противобрыжеечную зоны мышечной и серозной оболочки, как бы возвращаясь из подслизистого слоя. Приток крови в брыжеечные зоны стенки кишечника происходит по ветвям от внутриорганных прямых артерий и коротким ветвям аркады брыжеечных артерий. Отток крови от стенки тонкой кишки осуществляется в двух направлениях: в сторону подслизистого слоя, где располагается венозное сплетение и формируются внутриорганные прямые

вены, и непосредственно в прямые вены, которые отходят от брыжеечной зоны кишки.

Таким образом, в подслизистой оболочке брыжеечной зоны тонкой кишки отсутствуют порядковые сосудистые сплетения, и она дополнительно снабжается кровью за счет ветвей аркады брыжеечных артерий. Это углубляет представление о зональных особенностях кровоснабжения стенки тонкой кишки крыс.

Конечные ветви порядковых сосудов подслизистой оболочки тонкой кишки анастомозируют между собой в области противобрыжеечной зоны. Из этой зоны от последних порядковых сосудов отходят артериолы, кровоснабжающие пейеровы бляшки, локализирующиеся в этой зоне (рис. 2)

Артериолы, отходящие от подслизистой оболочки, проникают внутрь пейеровых бляшек, разветвляясь на прекапилляры и капиллярные сети для кровоснабжения структуры пейеровых бляшек (рис. 3).

Из центра пейеровых бляшек начинаются посткапилляры, которые сливаясь, образуют венулы, выходящие из пейеровой бляшки и выливающие из себя кровь в венозный сосуд подслизистой оболочки противобрыжеечной зоны тонкой кишки.



Рисунок 1.

Поперечный срез подвздошной кишки исследуемых крыс. Гематосилин –эозин. Ув. об. 8 ок.7.

Figure 1.

Cross section of the ileum in the studied rats. Hematoxylin-eosin. SW about. 8 approx. 7.

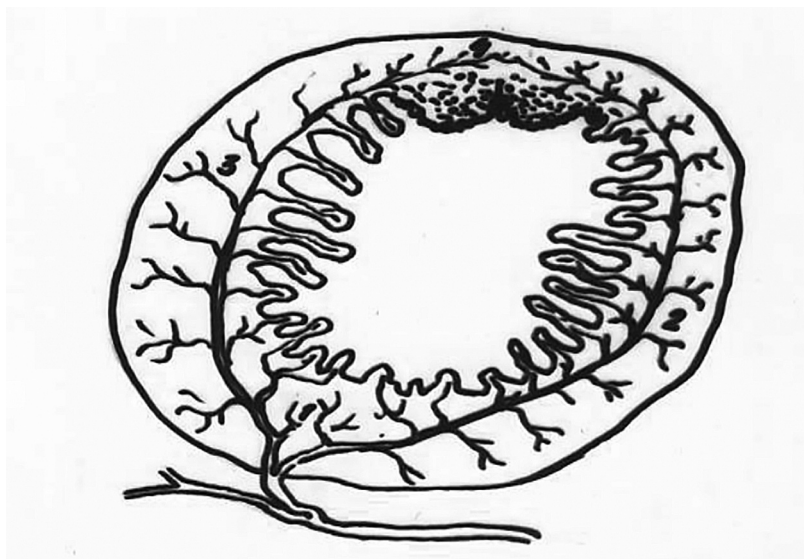


Рисунок 2.

Разветвление внутривисочных сосудов подвздошной кишки у исследуемых крыс.

1. Микрососуды брыжеечной зоны
- 2 и 3 – две боковые зоны
4. Противобрыжеечная зона, а также локализирующиеся Пейеровы бляшки

Figure 2.

Branching of the intraparietal vessels of the ileum in the studied rats.

2. The mesenteric microvessels
- 2 and 3 – two side zones
3. The antimesenteric zone, as well as localized Peyer's patches.

Рисунок 3.

Микрососуды Пейеровых бляшек подвздошной кишки у исследуемых крыс:

а) густая капиллярная сеть;

б) извилистые артериолы в строме.

Импregnация азотнокислым серебром по методу В. В. Купрянова. Ув. об. 8 ок.7.

Figure 3.

Microvessels of ileum Peyer's patches in the studied rats:

a) a dense capillary rete;

b) tortuous arterioles in the stroma.

Silver nitrate impregnation according to the method of V. V. Kuryanov. SW about. 8 ok. 7.

**Литература | References**

1. *Grigorenko D. Ye.* Dinamika mezhkletchnykh vzaimootnosheniy v strukturnykh zonakh Peyerovoy blyashki chloveka v ontogeneze [Dynamics of intercellular relationships in the structural zones of the Peyer's human plaque in ontogenesis]. Morphological newsletters, Moscow- 2009, no. 3–4, pp. 21–24.
2. *Guseynov T. S., Guseynova S. T.* Diskussionnyye voprosy anatomii peyerovykh blyashek tonkoy kishki [Discussion questions anatomy of Peyer's patches of the small intestine]. Saratov scientific medical journal, 2012, vol. 8, no1, pp. 687–691.
3. *Morozov Ye. N.* Morfologicheskiye osobennosti peyerovykh blyashek tonkoy kishki intaktnykh krysov [Morphological features of Peyer's patches of the small intestine of intact rats] Bulletin of problems of biology of medicine. Lugansk –2014, Issue 1(106), pp.265–268.
4. *Nishanov Yu. N.* Morfologicheskiye i morfometricheskiye osobennosti po zonam stenki tonkoy kishki u krysov v norme [Morphological and morphometric features in the zones of the small intestinal in rats in normal] FerSU "Scientific Herald", 1996, no.1, pp. 122–124.
5. *Nishanov Yu. N.* Osobennosti vzaimootnosheniy vnutriorgannykh arterialnykh i venoznykh sosudov, limfaticeskikh uzlov bryzheyki tonkoy kishki u belykh krysov [Features of the relationships of intraorgan arterial and venous vessels, lymph nodes of the mesentery of the small intestine in white rats] Fer SU "Scientific Herald", 1996, no.2, pp. 112–113.
6. *Sapronenkov P. M.* Immunologiya zheludochno-kishechnogo trakta [Immunology of the gastrointestinal tract] Leningrad "Science", 1987, p. 158.
7. *Sapin M. R., Nikityuk D. B.* Immunnaya sistema, stress i immunodefitsit [The immune system, stress and immunodeficiency] Moscow-APP Dzhungar, 2000, p. 184.
8. *Syrtsov V. K.* Perifericheskiye organy immunnyy sistemy [Peripheral organs of the immune system] Actual nutrition of the pharmaceutical and medical sciences and practice. Kiev- 2011, Issue. XXIV, no. 1, pp. 9–10.